

Rec'd PCT/PTO 17 MAR 2005 #2

PCT/JP 2004/001996

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

20. 2. 2004

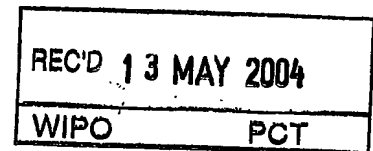
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 7 9 6 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 7 9 6 6 ]

出      願      人                      株式会社日立国際電気  
Applicant(s):

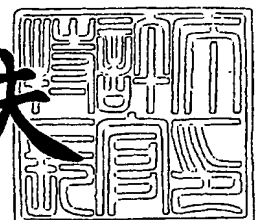


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    4 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 20310028

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 宇波 博志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 谷山 智志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 高島 義和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 前田 喜世彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代表者】 遠藤 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060864

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を処理する反応炉と、前記反応炉を気密に閉塞するシールキャップと、前記シールキャップに載置されるリング状の板状部材と、前記シールキャップと前記リング状の板状部材と基板が載置されるボートの下部の端板とで囲まれた第 1 の小部屋と、前記第 1 の小部屋に第 1 のガスを供給する供給口と、前記第 1 の小部屋に設けられ第 1 のガスを反応炉に流出させる第 1 の流出口と、前記シールキャップと前記反応炉内壁とインナチューブと前記リング状の板状部材とで囲まれた第 2 の小部屋と、前記第 2 の小部屋に第 2 のガスを供給する供給口と、前記第 2 の小部屋に設けられ第 2 のガスを反応炉に流出させる第 2 の流出口と、を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 第 1 の流出口から流出した第 1 のガスと第 2 の流出口から流出した第 2 のガスが混合する処理室内には金属部材が無いことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】 インナチューブは、該インナチューブを炉口フランジに載置するための突起部から下方に伸びた延伸部を持つことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 4】 前記第 1 のガスとはアンモニアであり、前記第 2 のガスとはジクロルシランであり、前記処理とは熱 CVD 法により基板上に窒化シリコン膜を形成する処理であることを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 5】 基板を反応炉内に搬入する工程と、前記反応炉をシールキャップにより閉塞する工程と、前記シールキャップに載置されるリング状の板状部材と、前記シールキャップと前記リング状の板状部材と基板が載置されるボートの下部の端板とで囲まれた第 1 の小部屋に第 1 のガスを供給するとともに、前記シールキャップと前記反応炉内壁とインナチューブと前記リング状の板状部材とで囲まれた第 2 の小部屋に第 2 のガスを供給して基板を処理する工程と、基板を前記反応炉から搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、半導体基板やガラス基板等の基板上に薄膜を形成する等の処理を行う基板処理装置、及び基板上に薄膜を形成する等の処理を行う工程を有する半導体デバイスの製造方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

例えば、縦型熱CVD装置により、 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ と $\text{NH}_3$ とを用いて、複数枚の基板上に $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜を形成するプロセスを行う場合、ターゲット膜である $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜以外にも副生成物として $\text{NH}_4\text{Cl}$ （塩化アンモン）等が生成され、反応炉下部の炉口部内壁面等の低温部に付着する。この付着物がパーティクル等の原因になることがあり問題となる。この対策法としては、反応炉下部の炉口部等の低温部を副生成物が付着しない程度の温度に加熱する加熱法がある（特許文献1参照）。

**【0003】**

**【特許文献1】** 特開2002-184769号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、炉口部付近には反応炉を閉塞する炉口シールキャップと反応炉との間をシールするためのOリングや、反応炉内でボートを回転させるための回転機構があるため、加熱するにも限界温度がある。よって加熱することなく、炉口部等の低温部への $\text{NH}_4\text{Cl}$ 等の副生成物の付着を防止するための技術が必要となる。

**【0005】**

本発明は、上述した従来の問題点を解消し、加熱することなく、炉口部等の低温部への $\text{NH}_4\text{Cl}$ 等の副生成物の付着を防止することを目的としている。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、本発明の第1の特徴とするところは、基板を処理する反応炉と、前記反応炉を気密に閉塞するシールキャップと、前記シールキャップに載置されるリング状の板状部材と、前記シールキャップと前記リング状の板状部材と基板が載置されるボートの下部の端板とで囲まれた第1の小部屋と、前記第1の小部屋に第1のガスを供給する供給口と、前記第1の小部屋に設けられ第1のガスを反応炉に流出させる第1の流出口と、前記シールキャップと前記反応炉内壁とインナチューブと前記リング状の板状部材とで囲まれた第2の小部屋と、前記第2の小部屋に第2のガスを供給する供給口と、前記第2の小部屋に設けられ第2のガスを反応炉に流出させる第2の流出口と、を有することを特徴とする基板処理装置にある。

#### 【0007】

本発明の第2の特徴とするところは、第1の特徴において、第1の流出口から流出した第1のガスと第2の流出口から流出した第2のガスが混合する処理室内には金属部材が無いことを特徴とする基板処理装置にある。

#### 【0008】

本発明の第3の特徴とするところは、第1の特徴において、インナチューブは、該インナチューブを炉口フランジに載置するための突起部から下方に延伸部を持つことを特徴とする基板処理装置である。

#### 【0009】

本発明の第4の特徴とするところは、第1の特徴において、前記第1のガスとはアンモニアであり、前記第2のガスとはジクロルシランであり、前記処理とは熱CVD法により基板上に窒化シリコン膜を形成する処理であることを特徴とする基板処理装置である。

#### 【0010】

本発明の第5の特徴とするところは、基板を反応炉内に搬入する工程と、前記反応炉をシールキャップにより閉塞する工程と、前記シールキャップに載置されるリング状の板状部材と、前記シールキャップと前記リング状の板状部材と基板が載置されるボートの下部の端板とで形成される第1の小部屋に第1のガスを供給するとともに、前記シールキャップと前記反応炉内壁とインナチューブと前記

リング状の板状部材とで形成される第2の小部屋に第2のガスを供給して基板を処理する工程と、基板を前記反応炉から搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体デバイスの製造方法にある。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1に本発明の実施形態に係る基板処理装置としての縦型熱CVD装置の概略構造を、図2に図1の縦型熱CVD装置の炉口部詳細図を示す。

#### 【0012】

図1、図2に示されたCVD装置は中心線が垂直になるように縦に配されて固定的に支持された縦形のプロセスチューブ11を備えており、プロセスチューブ11はインナチューブ12とアウトチューブ13とから構成されている。インナチューブ12は石英ガラスまたは炭化シリコン(SiC)が使用されて円筒形状に一体成形され、アウトチューブ13は石英ガラスまたは炭化シリコン(SiC)が使用されて円筒形状に一体成形されている。インナチューブ12は上下両端が開いた円筒形状に形成されており、インナチューブ12の筒中空部は後述するポート21によって垂直方向に整列した状態に保持された複数枚のウエハ1が搬入される処理室14を形成している。インナチューブ12の下端開口は被処理基板としてのウエハ1を出し入れするための炉口15を構成している。したがって、インナチューブ12の内径は取り扱うウエハ1の最大外径よりも大きくなるように設定されている。アウトチューブ13は内径がインナチューブ12の外径よりも大きく上端が閉塞し下端が開いた円筒形状に形成されており、インナチューブ12にその外側を取り囲むように同心円に被せられている。

#### 【0013】

インナチューブ12の下端とアウトチューブ13の下端との間は円形リング形状に形成された金属製(例えばステンレス製)の炉口フランジ16によって気密封止されており、炉口フランジ16がCVD装置の筐体31によって支持されることにより、プロセスチューブ11は垂直に据え付けられている。プロセスチューブ11のうちアウトチューブ13はアウトチューブ受け16aで支持され、イ

ンナチューブ 12 はインナチューブ 12 の外壁に全周に連続した突起部 12 a を炉口フランジ 16 内壁に全周で連続するインナチューブ受け 16 b に載置することにより支持されている。インナチューブ 12 の突起部 12 a から伸びた延伸部 12 b の下方には、リング状の板状部材として石英ガラスまたは炭化シリコン (SiC) からなる石英リング 27 が固定リング 28 により後述するシールキャップ 20 に固定されている。インナチューブ 12 の延伸部 12 b と石英リング 27 との間、及び、後述するボート 21 の下部の端板 23 と石英リング 27 の間にはシール機構 (ラビリンスシール) として所要の隙間 29 a、29 b が設けられている。

#### 【0014】

炉口フランジ 16 の側壁の上部には真空ポンプ等からなる排気装置 (図示せず) に接続された排気管 17 が接続されており、排気管 17 はインナチューブ 12 とアウトチューブ 13 との間に形成された隙間からなる排気路 18 に連通した状態になっている。排気路 18 はインナチューブ 12 とアウトチューブ 13 との隙間によって横断面形状が一定幅の円形リング形状に構成されており、排気管 17 は炉口フランジ 16 に接続されているため、排気路 18 の最下端部に配置された状態になっている。

#### 【0015】

炉口フランジ 16 の下部にはガス供給管 19 a が第 2 の小部屋 47 に連通するように接続されている。ここで第 2 の小部屋 47 はシールキャップ 20 と炉口フランジ 16 とインナチューブ 12 と石英リング 27 とによって囲まれた小部屋 (チャンバ) である。第 2 のガス供給管 19 a には後述する第 2 のガスとしての  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  ガスや不活性ガス等の供給源 (図示せず) が接続されるようになっている。

#### 【0016】

炉口フランジ 16 の下端面には処理室 14 を閉塞する金属製 (例えばステンレス製) のシールキャップ 20 が下側から Oリング 20 a を介して当接されるようになっている。シールキャップ 20 は炉口フランジ 16 の外径と略等しい円盤形状に形成されており、ボートエレベータ (図示せず) によって垂直方向に昇降さ



れるように構成されている。シールキャップ 20 には後述するボート 21 を回転させるための回転機構（回転軸モータ）40 がその回転軸（R 軸）41 をシールキャップ 20 に貫通させて取り付けられている。

#### 【0017】

回転機構 40 はベースフランジ 51 を介してシールキャップ 20 にハウジング 53 が固着され、ハウジング 53 にギヤケース 52 が固着され、ハウジング 53 に軸受 54 を介して下部回転軸 55 が回転自在に設けられ、下部回転軸 55 の下端は前記ギヤケース 52 の内部に露出し、下端部にウォームホイール 56 が嵌着され、又ギヤケース 52 に回転自在に設けられたウォーム 57 が前記ウォームホイール 56 に嵌合し、ウォーム 57 の回転軸 58 は図示しないボート回転モータに連結された構造になっている。

#### 【0018】

前記シールキャップ 12 を貫通する回転軸 41 が前記下部回転軸 55 に空間 59 で同心に固定され、前記回転軸 41 の上端部にボート受け台 42 が嵌着され、ボート受け台 42 に後述するボート 21 が乗置固定されている。又、シールキャップ 12 及びベースフランジ 51 と回転軸 41 には、所要の隙間 43 が設けられている。ベースフランジ 51 の側面には空間 59 に貫通するガス導引路 44 が設けられ、ガス導引路 44 に第 1 のガス供給管 19b が接続され後述する第 1 のガスとしての NH<sub>3</sub> ガスや不活性ガス等の供給源（図示せず）が接続されるようになっている。ここで、空間 59 は、シールキャップ 20 の下方に回転軸 41 に隣接して設けられガス導入路 44 と隙間 43 に連通している。

#### 【0019】

図 2 に示すように、ボート 21 を後述する反応炉 39 内の処理室 14 にロードした状態では、シールキャップ 20 と石英リング 27 とボート 21 下部の端板 23 によって囲まれた第 1 の小部屋 45（チャンバ）が形成される。この第 1 の小部屋 45 にはベースフランジ 51 に設けられた第 1 のガス供給管 19b が空間 59 と隙間 43 を介して連通している。また、ボート 21 下部の端板 23 と石英リング 27 との間には隙間 29b が設けられ、この隙間 29b により、第 1 の小部屋 45 内に供給されたガスを反応炉 39 内の処理室 14 に流出させる流出口 4

6bが構成される。又、インナチューブ12と石英リング27との間には隙間29aが設けられ、この隙間29aにより第2の小部屋47に供給されたガスを反応炉39内の処理室14に流出させる流出口46aが構成される。

#### 【0020】

シールキャップ20の中心線上には被処理基板としてのウエハ1を保持するためのポート21が垂直に立脚されて回転軸41を介して支持されるようになっている。ポート21は全体的に石英または炭化シリコンが使用されて構成されており、上下で一对の端板22、23と、両端板22、23間に架設されて垂直に配設された複数本（図示例では三本）の保持部材24とを備えている。各保持部材24には多数条の保持溝25が長手方向に等間隔に配されて互いに対向して開口するように刻設されており、各保持溝25の上向き面から構成された保持面の外周縁辺（エッジ）にはR面取りが施されている。R面取りの曲率半径は1mm以上に設定されている。さらに、保持面の中央部には例えば半球形状に形成された凸部が突設されている。ウエハ1は複数本の保持部材24相互間の同一の段の保持溝25に外周部を挿入されて、その下面における周辺部の複数箇所（本実施の形態においては三箇所）を保持面の凸部によって受けられることによって保持される。各保持溝25によってそれぞれ保持された状態において、複数枚のウエハ1はポート21に水平にかつ互いに中心を揃えて整列された状態になる。なお、図2に示すようにポート下部の、後述するヒータユニット30と対向する部分より下側の所定領域には複数枚の断熱板2が水平にかつ互いに中心を揃えて整列された状態で保持される。ポート21はシールキャップ20を貫通して設けられた回転軸41により支持され、回転機構40により回転可能に構成されている。

#### 【0021】

アウトチューブ13の外部にはプロセスチューブ11内を加熱するヒータユニット30が、アウトチューブ13の周囲を包囲するように同心円に設備されており、ヒータユニット30はプロセスチューブ11内を全体にわたって均一または予め設定された温度分布に加熱するように構成されている。ヒータユニット30はCVD装置の筐体31に支持されることにより垂直に据え付けられた状態になっている。反応炉39は主にこのヒータユニット30と、前述のインナチューブ

12 およびアウトチューブ 13 から構成されるプロセスチューブ 11 と、炉口フランジ 16 等から構成される。

#### 【0022】

図 1 に示されているように、筐体 31 はヒータユニット設置室 32 と、ポート 21 が処理室 14 に対しての搬入搬出の際に待機する待機室 33 とを備えており、待機室 33 はロードロック方式（ゲートバルブ等の隔離バルブを用いて処理室と搬入搬出室とを隔離し、処理室への空気の流入を防止したり、温度や圧力等の外乱を小さくして処理を安定化させる方式）に構築されており、真空引き可能となっている。筐体 31 の待機室 33 の側壁には待機室 33 を排気する排気管 34 と、待機室 33 にパージガスとしての窒素ガスを供給する窒素ガス供給管 35 とがそれぞれ接続されており、待機室 33 の他の側壁にはゲートバルブによって開閉されるウエハ搬入搬出口が開設されている。なお、待機室 33 の内部にはシールキャップ 20 を昇降させるポートエレベータ（図示せず）が設置されている。

#### 【0023】

次に、上述の縦型熱 CVD 装置を使用して、半導体装置（デバイス）製造の一工程として、基板上に薄膜を形成するプロセスを行う方法について説明する。

#### 【0024】

複数枚のウエハ 1 がポート 21 に装填されるウエハチャージングステップにおいては、図 1 に示されているように、ポート 21 が待機室 33 に待機された状態で、複数枚のウエハ 1 がポート 21 にウエハ移載装置（wafer transfer equipment）によって装填されて行く。この際、待機室 33 は窒素ガス供給管 35 によって供給された窒素ガスによってパージされている。

#### 【0025】

所定の枚数のウエハ 1 が装填されたポート 21 が処理室 14 にポートローディングされるポートローディングステップにおいては、ポート 21 はポートエレベータによって差し上げられてインナチューブ 12 が炉口 15 から処理室 14 にポートローディングされて行き、図 2 に示されているように、炉口 15 を気密シールしたシールキャップ 20 に回転軸 41 を介して支持された状態で、処理室 14 に存置される。

## 【0026】

ポート21を反応炉39内の処理室14にロードした状態では、シールキャップ20がリング20aを介して炉口フランジ16に当接され、シールキャップ20と石英リング27とポート21の下部の端板23とで囲まれた第1の小部屋45（チャンバ）にベースフランジ51の側面に設けられた第1のガス供給管19bが空間59と隙間43を介して連通している。

## 【0027】

処理室14においてポート21によって保持されたウエハ1を処理する処理ステップにおいては、処理室14の内部が所定の真空度（13.3～133Pa）となるように排気管17に接続された真空ポンプによって排気される。また、ウエハ1の温度が所定の温度（700～800℃、例えば750℃）となるようにヒータユニット30によって加熱される。この際、ウエハ1を保持したポート21は回転軸41を介して回転機構40により回転させられる。処理室14の内部が所定の真空度に安定化し、またウエハ1の温度が所定の温度に安定化すると、処理ガスが処理室14にガス供給管19a、19bより供給される。

## 【0028】

具体的には、ベースフランジ51側壁に設けられた第1のガス供給管19bより第1のガスとしての $\text{NH}_3$ ガスが導引路44を通して空間59に供給され、空間59から隙間43を通して第1の小部屋45内に供給され、第1の小部屋45内に供給された $\text{NH}_3$ ガスは石英リング27とポート21の下部の端板23との間に形成される隙間29bからなる流出口46bより処理室14内に供給される。また、炉口フランジ16側壁の下部に設けられた第2のガス供給管19aより第2のガスとしての $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ ガスがシールキャップ20と炉口フランジ16とインナチューブ12と石英リング27によって囲まれた第2の小部屋47内に供給され、第2の小部屋47内に供給された $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ ガスはインナチューブ12と石英リング27との間に形成される隙間29aからなる流出口46aより処理室14内に供給される。この場合、 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ ガスより $\text{NH}_3$ ガスを先行して処理室内に供給する、すなわち $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ 供給前に炉口部および反応炉39内を $\text{NH}_3$ パージするようにするのが好ましい。

## 【0029】

供給された  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  ガスおよび  $\text{NH}_3$  ガスからなる処理ガスはインナチューブ12の処理室14を上昇し、上端開口からインナチューブ12とアウトチューブ13との隙間によって形成された排気路18を流下して排気管17から排気される。この際、成膜温度に加熱されたウェハ1上には  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  ガスおよび  $\text{NH}_3$  ガスからなる処理ガスが流れ込み、熱CVD法により窒化シリコン ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) 膜が形成される。

## 【0030】

予め設定された処理時間が経過すると（所定膜厚の窒化シリコン膜が堆積されると）、 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  ガスおよび  $\text{NH}_3$  ガスからなる処理ガスの供給が停止され、処理室14は  $\text{N}_2$  などの不活性ガスによりパージされる。この際、 $\text{N}_2$  ガスはガス供給管19aまたは／およびガス供給管19bから供給される。 $\text{N}_2$  パージにより処理室14内の残留ガスが除去され、ポート21の回転が停止されると、シールキャップ20が下降されて処理室14の炉口15が開口されるとともに、ポート21に保持された状態でウェハ1群が炉口15からプロセスチューブ11の外部に搬出（ポートアンローディング）される。

## 【0031】

以上の成膜工程において、従来は  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  ガス、 $\text{NH}_3$  ガスを供給するガス供給管19a、19bが、共に炉口フランジ16側壁に設けられていたため、反応炉39下部の炉口部内で副生成物として  $\text{NH}_4\text{Cl}$ （塩化アンモン）等が生成され、炉口部内壁面の低温部、特にシールキャップ20上面、シールキャップ20と回転軸41との間の隙間43に付着していた。この付着物がパーティクルとなってウェハ1上面に付着したり、回転軸41等の金属部品を腐食させ、半導体デバイスの製造工程における歩留りを低下させる原因になる。

## 【0032】

しかしながら、本実施の形態においては、第1の小部屋45を形成しその小部屋45に回転軸41とシールキャップ20のわずかな隙間43を通してを  $\text{NH}_3$  ガス導入し、導入された  $\text{NH}_3$  ガスが更に隙間29bからなる流出口46bより処理室14に  $\text{NH}_3$  を拡散（供給）するようにしている。すなわち小部屋45を

NH<sub>3</sub> パージ状態としている。また、第2の小部屋47を形成しその小部屋47にSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガスを導入し、導入されたSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガスは僅かな隙間29aからなる流出口46aより処理室14に導入される。すなわち小部屋47をSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガスパージ状態としている。これにより第1の小部屋45にはSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガスが入り込むことが抑制され、又第2の小部屋47にはNH<sub>3</sub>ガスが入り込むことが抑制されるので、シールキャップ20上面、シールキャップ20と回転軸41との間の隙間43や炉口フランジ16内壁に、NH<sub>4</sub>Cl（塩化アンモン）等の副生成物が付着することは抑制される。

#### 【0033】

また、第1の流出口46bから流出した第1のガスとしてのNH<sub>3</sub>ガスと第2の流出口46aから流出した第2のガスとしてのSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガスが混合する処理室14内は石英リング27とボート21とインナチューブ12からなり金属部材を使用しないので、NH<sub>4</sub>Cl（塩化アンモン）等の副生成物が付着することによる腐食等の金属汚染が起こりにくい。

#### 【0034】

インナチューブ12に炉口フランジ16に載置するための突起部12aから下方に伸びた延伸部12bを設けることにより、インナチューブ12と石英リング27にわずかな隙間29aしかできないため第2の小部屋47にNH<sub>3</sub>ガスが入り込むのが抑制され、炉口フランジ16内壁面に副生成物が付着しにくい。

#### 【0035】

次に、本願発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態の全体構成は、図1に示す第1の実施形態の場合と同様であるので説明を省略する。

#### 【0036】

第2の実施の形態においては、図3に示すような第1の実施形態に第3のガス供給管48を追加する。第3のガス供給管48を追加することにより、3種類以上のガスが必要な場合でも対応可能となる。また、本形態において、2種のガス（例えばNH<sub>3</sub>ガスとSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガス）を使用する場合、第1のガス供給管19b、第2のガス供給管19aから同一のガス（例えばNH<sub>3</sub>ガス）を供給し、第3のガス供給管48から他のガス（例えばSiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>ガス）を供給する

ことができる。

### 【0037】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。例えば、 $\text{Si}_3\text{N}_4$  膜の成膜工程に限らず、他の膜の成膜工程や、複数種類のガスを用いる酸化工程や拡散工程、更には  $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{F}_2$  等のガスを利用したセルフクリーニング工程（反応炉内や反応炉内の部材に堆積した膜や副生成物を除去する工程）にも適用することができる。その場合は、上記実施の形態の  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  が  $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{F}_2$  等のクリーニングガスに、 $\text{NH}_3$  が不活性ガスである  $\text{N}_2$  や  $\text{Ar}$  に置き換わることで、炉口部金属部分の腐食を防止する効果が期待できる。また、アウトチューブとインナチューブとからなるプロセスチューブを備えた縦型熱CVD装置に限らず、アウトチューブだけのプロセスチューブを備えたものや枚葉式CVD装置等の他のCVD装置にも適用できる。

### 【0038】

#### 【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、炉口部等の低温部への  $\text{NH}_4\text{Cl}$  等の副生成物の付着を防止することができ、これによりパーティクルの発生を防止でき、半導体デバイス製造の歩留まりを向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る基板処理装置の反応炉を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る基板処理装置の炉口部詳細を示す断面図であり、(a)は正面断面図、(b)は(a)のb部の拡大断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る基板処理装置の反応炉を示す断面図である。

- 1      ウエハ
- 11     プロセスチューブ
- 12     インナチューブ

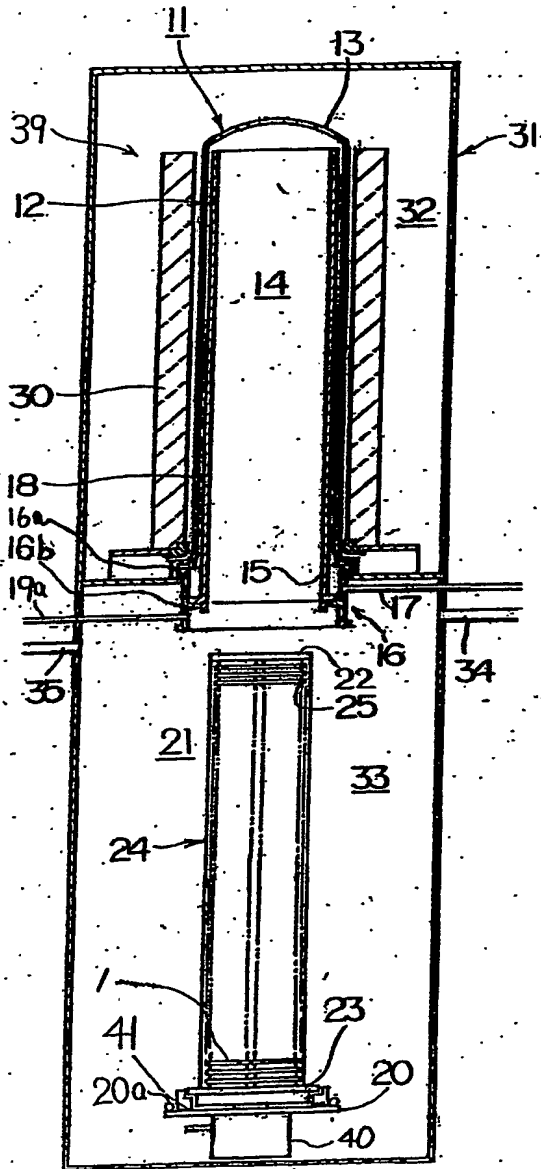
- 1 2 a 突起部
- 1 2 b 延伸部
- 1 3 アウタチューブ
- 1 4 処理室
- 1 5 炉口
- 1 6 炉口フランジ
- 1 6 a アウタチューブ受け
- 1 6 b インナチューブ受け
- 1 7 排気管
- 1 8 排気路
- 1 9 a 第2のガス供給管
- 1 9 b 第1のガス供給管
- 2 0 シールキャップ
- 2 0 a Oリング
- 2 1 ボート
- 2 2 端板
- 2 3 端板
- 2 4 保持部材
- 2 5 保持溝
- 2 7 石英リング
- 2 8 固定リング
- 2 9 a 第2の隙間
- 2 9 b 第1の隙間
- 3 0 ヒータユニット
- 3 1 筐体
- 3 2 ヒータユニット設置室
- 3 3 待機室
- 3 4 排気管
- 3 5 窒素ガス供給管



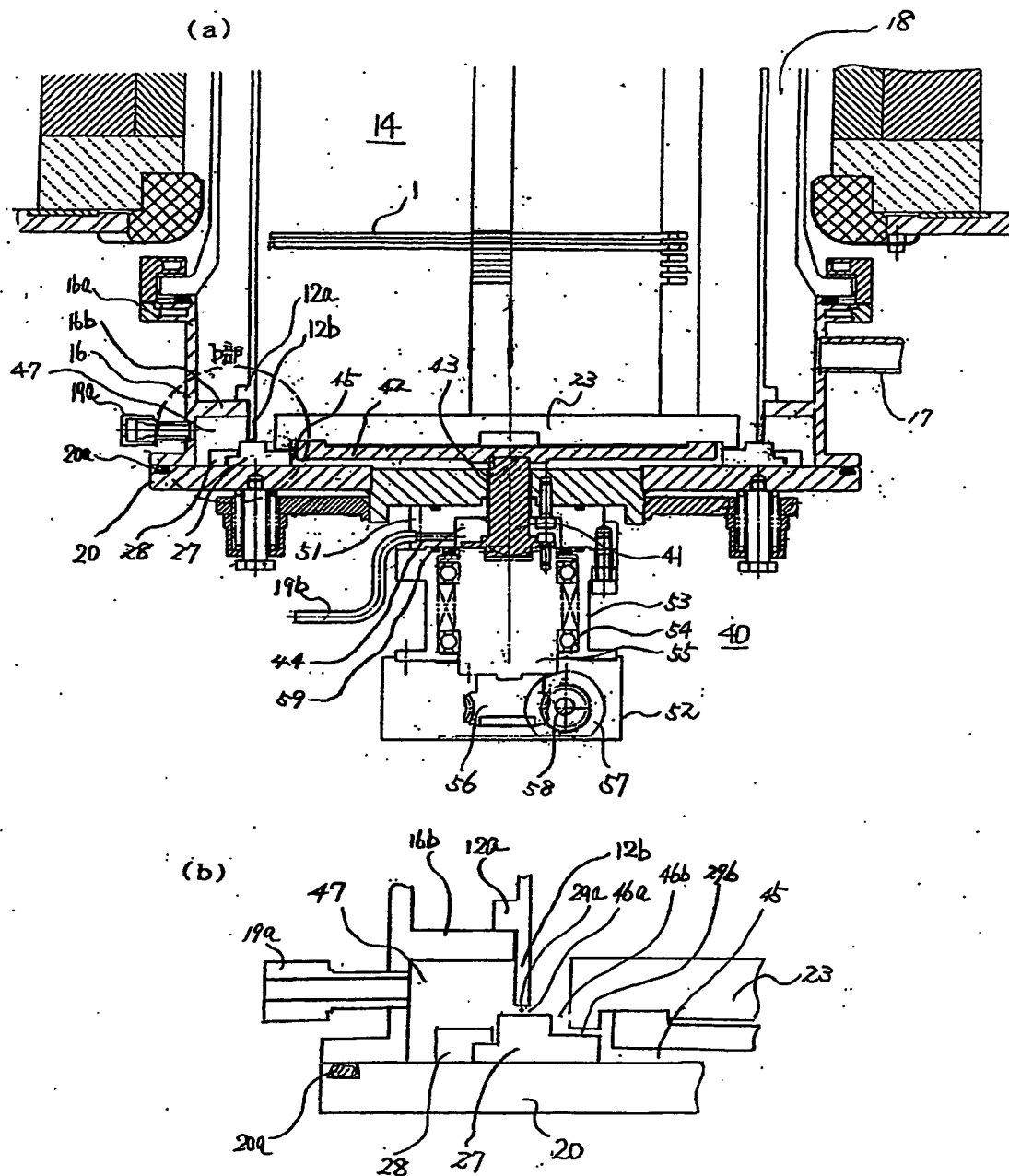
- 3 9 反応炉
- 4 0 回転機構
- 4 1 回転軸
- 4 2 ボート受け台
- 4 3 隙間
- 4 4 ガス導引路
- 4 5 第 1 の小部屋
- 4 6 a 第 2 の流出口
- 4 6 b 第 1 の流出口
- 4 7 第 2 の小部屋
- 4 8 第 3 のガス供給管
- 5 1 ベースフランジ
- 5 2 ギヤケース
- 5 3 ハウジング
- 5 4 軸受け
- 5 5 下部回転軸
- 5 6 ウォームホイール
- 5 7 ウォーム
- 5 8 回転軸
- 5 9 空間

【書類名】 図面

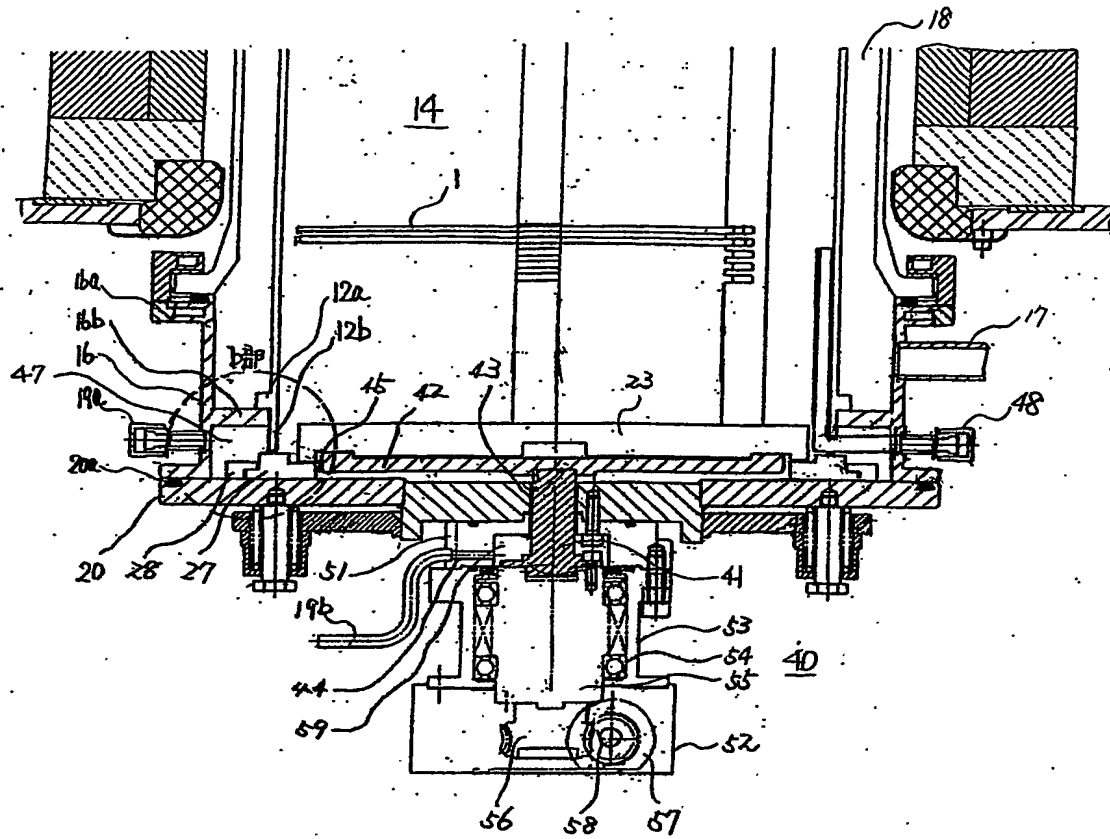
【図 1】



【図 2】



【図3】



## 【書類名】

要約書

## 【要約】

## 【課題】

炉口部等の低温部への $\text{NH}_4\text{Cl}$ 等の副生成物の付着を防止することができ、半導体デバイス製造の歩留まりを向上させることができる基板処理装置及び半導体デバイスの製造方法を提供する。

## 【解決手段】

基板処理装置は、反応炉39とシールキャップ20と石英リング27と、ポート21下部の端板23とで囲まれた第1の小部屋45と、第1の小部屋45に第1のガスを供給する第1の供給管19bと、第1のガスを反応炉39に流出させる第1の流出口29bと、シールキャップ20と反応炉39内壁とインナチューブ12と石英リング27とで囲まれた第2の小部屋47と、第2の小部屋47に第2のガスを供給する供給管19aと、第2のガスを反応炉39に流出させる第2の流出口46aと、を有する。

## 【選択図】

図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-087966
受付番号	50300505441
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 3月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月27日
-------	-------------

次頁無

特願 2003-087966

出願人履歴情報

識別番号

[000001122]

1. 変更年月日

2001年 1月11日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都中野区東中野三丁目14番20号

氏名

株式会社日立国際電気

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**